

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

① 特許出願公開
昭59—186325

⑤ Int. Cl.¹
H 01 L 21/302
C 23 F 1/08

識別記号 庁内整理番号
8223—5F
7011—4K

⑥ 公開 昭和59年(1984)10月23日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 13 頁)

⑮ ドライエッチング装置

⑯ 特 願 昭58—57739
⑰ 出 願 昭58(1983)4月1日
⑱ 発 明 者 ジャン・ジャック・ベソー
フランス国91290アルパジョン
・アンバス・ドユ・クロ・バイ
ー6
⑲ 発 明 者 ギー・ゴリナー
フランス国74330シランジー・
セイソラ(番地なし)
⑳ 出 願 人 コンパニー・アンドユストリエ

ル・デ・テレコミュニケーション
・セイテールカテル
フランス国75008パリ・リュ・
ドウ・ラ・ボーム12
㉑ 出 願 人 キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号
㉒ 出 願 人 キヤノン販売株式会社
東京都港区三田三丁目十一番二
十八号
㉓ 代 理 人 弁理士 川口義雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ドライエッチング装置

2. 特許請求の範囲

夫々が1つの放電用電極を有しており、夫々の
① 端が開放された2つのケースと、

少なくとも2つのケースの間で移動自在であり、
ドライエッチングされるべき試料が装替される対
向電極を有する電極構造体とからなり、

この電極構造体が各ケースと対向する所定位置
に設定された際、対向ケースと協調してドライエ
ッチング用リアクタを形成すべく該対向ケースの
開放端に気密に接合されるように放電用電極構造体
が構成されてなるドライエッチング装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はドライエッチング装置に係り、より詳
細には表面にマスクが形成されている半導体ウェ

ーハ等のドライエッチング装置に係る。

表面にマスクが形成されている半導体ウェーハ
を二段階でドライエッチングすべく2つのリアク
タを設け、各リアクタに順次ウェーハを出入させ
るようにしたドライエッチング装置は従来されて
いる。

しかし乍ら、この装置では一方の電極に到達する
ウェーハの装設及びリアクタの開閉を別々に行な
う必要があり、リアクタ内の使いスペースではウ
ェーハを電極上の所定位置に配設し難い恐れがあ
るのみならず、リアクタの開閉とウェーハの装設
とをシーケンシャルに行なう必要があり、ウェー
ハの装設に時間を要する恐れもある。

本発明は前記した点に鑑みなされたものであり、
その目的とするところは、ドライエッチングされ
るべき試料が装替された電極構造体自体が移動し
て順次リアクタを形成すべく構成することにより、

試料の電極に対する位置ズレ等を極力抑え得ると共に短時間で順次リアクタを形成し切、装置の動作時間中、エッチング処理時間の割合を周期的に増大せしめ得、効率的に運転乃至動作され得るドライエッチング装置を提供することにある。

次に、本発明による好ましい一具体例のドライエッチング装置 1を簡図に基づいて説明する。

図中、2は装置 1のフレームであり、フレーム 2は円筒状の下部フレーム 3と下部フレーム 3に対して A、B 方向に開閉自在な上部フレーム 4とからなる。蓋 4を B 方向に開じた際、蓋 4と下部フレーム 3とによりトランスファ・チャンバ乃至密閉室 5が形成される。6は空気の取入ポンプである。

7、8は蓋 4に一体的に形成されたリアクタ 9、10用ケースであり 11は試料 12の導入及び送出用管線乃至バキューム・ロード・ロック・チャンバ 13

タ 9の室 17の圧力排出器であり、圧力排出器 24及びポンプ 23は協働して、エッチング処理中、室 17内の圧力を所定の値に保つべく構成されている。

なお、

容器 10の上蓋 11は、フレーム 2の蓋 4に固定された支持部 25に取り付けられたシリンダ装置 26により C、D 方向に変位自在に支持されている。

尚、ケース 7、8及び蓋 11は上部フレーム 4の中心軸線 F に関して相互に 120度の角度位置に設けられている。

26、27、28は下部フレーム 3に対して下部フレーム 3の中心軸線 G のまわりで H 方向に 120度ずつ一体的に回動変位可能に、且つ次々独立に C、D 方向に変位可能に構成されたチャック乃至電極構造体であり、電極構造体 26、27、28は下部フレーム 3の中心軸線 G に関して相互に 120度の角度位置に設けられている。密閉室 5を形成すべく上

の上面である。ケース 7、8は同様に形成されている故、主として第 3 図に基き、ケース 7についての詳述すると、ケース 7は蓋 4と一体的な円筒状のケース本体 14と止め具 14a でケース本体 14に着脱自在且つ気密に固定された上蓋 15とからなる。上蓋 15には上蓋 15に対して C、D 方向に移動可能な電極 16と、電極 16の C、D 方向の位置を調節してリアクタ 9内の電極間距離を調節する調節機構 170と、リアクタ 9の室 17内に電極 16を介して C、D 方向の反応性気体 18を導入する導入通路 19と、通常は真空状態で用いられるリアクタ 9内に緊急に弁 20を介して N₂ の若くは他の気体を導入し得る吸入管 21と、試料 12のエッチングの進行度を検出する検出器 22とが設けられている。尚、リアクタ 9、10のうちリアクタ 9には検出器 22を設けなくともよく、エッチング時間を検出するようにしてよい。23はリアクタ 9用の真空ポンプ、24はリアク

タ 9の室 17の圧力排出器であり、圧力排出器 24及びポンプ 23は協働して、エッチング処理中、室 17内の圧力を所定の値に保つべく構成されている。

例えば、電極構造体 26がケース 7の下端開口 29に対向して位置し且つ D 方向に変位してその上端位置にある場合、電極構造体 26はその軸部 30でケース 7の下端に気密に当接し、密閉室 17を形成し、この電極構造体 26が C 方向に変位してその下端位置（第 3 図の想像線で示す位置）にある場合、ケース 7の下端 29は真空室 5と連通状態となり、電極構造体 26は H 方向に変位可能となる。

更に例えば電極構造体 28が容器 10の上蓋 11に対向する位置に形成された上部フレーム 4に開口 31に対向して位置する場合、電極構造体 28は、その D 方向上端位置において、試料 12の導入又は送出を許容するか（第 4 図）、又は上蓋 11と協働して

試料12の導入又は送出用の容器13として予備室32を形成し(第5図)、そのC方向下端位置においてD方向の回転位置を許容する(第6図)。

次に、電極構造体及びその変位機構の詳細を図7図に基いて詳述する。尚、電極構造体16、17、18及びそのC、D方向の変位機構は同様に構成されている箇所々について説明する。

第7図中、33は例えば電極構造体26の剛性枠、34はA1等よりなる電極、35、36は電極34内の空間37への冷却水給排口、38はポリテトラフルオロエチレン等よりなる絶縁部材、39は電極34用の端子、40は電極構造体26のD方向変位を所定位置で阻止するストッパである。尚、41は電極34をばね遣うように電極34上に固定されており、側壁42に試料12が收容されるべく構成されたウエハハルグとしての石英ガラス板である。43は電極構造体26をC、D方向に変位させる変位機構であり、変位

機構43は下部フレーム3に取り付けられたシリンダ装置44と、シリンダ装置44の軸端可能なプッシュロッド45の伸長により下部フレーム3に対してD方向に変位せしめられ、ロッド45の軸端に伴いバネ46の伸長力により下側フレーム3に対してC方向に変位せしめられるべくシールを兼ねたプッシュ47に嵌装されたロッド48と、電極構造体26と一体的であり、H方向に回転され得る円盤49のプッシュ50にC、D方向に移動自在に支持されたロッド51とからなる。電極構造体26は、ロッド48のD方向変位に伴いD方向に変位され、ロッド48のC方向変位に伴いリミットスイッチ52乃至ストッパ53で規定される位置まで自由によりC方向に変位される。

54は電極構造体26、27、28の全てが下方位置に設定されている際、電極構造体26、27、28を中心輪縁Gのまわりで120度ずつ回転変位せしめる回

動変位機構であり、回転機構54は、減速機及び回転角検出器等を含む出力軸55が120度ずつ回転すべく構成されたモータ機構56と、軸受57で下部フレーム3に回転自在に支持されており、出力軸55の回転を円盤49を介して電極構造体26、27、28に伝達する機構58とからなる。尚、59、60は夫々機構58の通路61、62及び可換性差圧管64、65を介して電極構造体の給排口35、36に流通された電極構造体26、27、28用の冷却水給排口である。66はシールリング、67は真空ポンプに連通されるシール用の真空通路である。

第1図及び第8図中、68は試料給排機構であり、試料給排機構68は、ドライエッチング処理されるべき試料12aが収納されており円周的にC方向に移動され得るカセット69と、カセット69の最下位の試料12aを台70に円周的に送給するベルト70aと、上蓋11の直下の送出位置にある電極構造体の

石英ガラス板41上のエッチング処理済試料12bを台71に移送すると共に台70上の未処理試料12aを上蓋11の直下の導入位置(送出位置と同じ)にある電極構造体の石英ガラス板41上の所定位置に移送する移送機構72と、台71上の処理済試料12bを円周的にD方向に移動されるカセット73の所定位置に円周的に送給するベルト74とからなる。

より詳細には、移送機構72は、台70上の試料12aに対向する位置J1、上蓋11の直下の電極構造体に対向する位置J2、及び台71に対向する位置J3の間でK、L方向に回転可能に、且つ各位置J1、J2、J3においてC、D方向に変位可能に軸75a及び軸75を介して移動制御機構76に連結されており、更に流体の流れに伴う負圧管を利用して試料12を吸い寄せ得るように構成された試料負圧機構77を有する。

尚、移動制御機構76はモータ、シリンダ装置等

の電位監視、並びにリミットスイッチ等の位置検出及び制御部を含む。

ドライエッチング装置 1 のリアクタ 9、10用の高周波エネルギー給電回路78の一例は第9図に示されておりである。

第9図中、79は駆動信号Mが与えられる誘導共振エネルギーを出力する高周波電源、80はリアクタ9、10用に独立に調整されるインピーダンス整合回路、81、82は第4の図素により閉じられるスイッチである。後述の例の場合、エッチングの終点では例えばリアクタ10のインピーダンスが変化するため、回路78はエッチングの終点検出に用い得る。

尚、エッチングの終点を後述の如く光学的に検出する場合、図素79等をリアクタ9、10用にそれぞれ独立に設けることが好ましい。

次にドライエッチング装置 1 のエッチング進行

度の進行と共に第87の厚さNに依りて第13図の曲線93の如く変化する。尚、第10図中、投光器86からの出力光の向きは球面86aの焦点位置を変えることにより若干調節され得る。

以下ではリアクタ9で厚さPの第87を深さP1までエッチングし、第87の残りをリアクタ10でエッチングする例について進行状況モニタ機構100a及び終点検出機構100bの詳細を説明する。モニタ機構100a中、94は第一のリアクタ9に取り付けられた検出器92aの出力93a（第13図の実線部）の山の数を数える計数器、95は計数器の計数値Cを第一のリアクタ9でエッチングすべき第87の深さP1に対応する設定値Q0と比較し、QがQ0に一致した場合その時点t1において一信号Rを出力する比較器である。終点検出機構100b中、96は第二のリアクタ10に取り付けられた検出器92bの出力信号93bを積分する積分回路、97は積分

度を検出する検出器92を含む進行状況モニタおよび終点検出機構100について第3図及び第10図乃至第15図に基いて説明する。

検出器22は、リアクタ9、10の夫々に同様に設けられている。検出器22は、He-Ne レーザ等のレーザ光源83、レンズ84及び反射鏡85等よりなり、リアクタ9、10内で電極16の孔16aを介してドライエッチング処理中の試料12の表面にはほぼ垂直にレーザ光を照射する投光系86と、試料12のドライエッチングされるべき第87の各時点における表面88での反射光と透過Nだけ第87の下に位置しておりエッチング処理されるべきでない別の第89の表面90での反射光との「光」の強度をハーフミラー91を介して検出する光検出器92とからなる。（図以下において、リアクタ9、10用の受光系に夫々a、bを付して説明する。）この検出器92で受光する光強度が平均検出器92の出力は一般にエッチン

回路96の出力信号Sを信号93bの山の検出時間間隔Tよりも充分に短い所与の時間間隔でサンプリングして各サンプリング時点での積分値Tの大きさS1を出力するサンプリング回路であり、98はサンプリングされた信号の大きさS1が閾値に達して所与の値S10以下であると判別した場合、その時点t2において終了信号Uを出力する終点検出回路である。尚、99a、99bは夫々リアクタ9、10のエッチング動作を停止させる停止制御機構である。以上において、回路96、97、98は全体として例えば曲線93bの時間的変化の様子がt2の前段で変わることを検出し得れば、他の検出機構でもよい。終点検出機構100aでは、反応性気体及び試料の種類に応じて適当なレーザ光源を選択することにより、真空系、高周波電源系から雑音をひくう恐れが少ない状態で、高いS/N比でエッチングの終了判定を行ない得る。

以上の如く構成されたドライエッチング装置 1 の動作について以下に詳述する。

以下の説明においては、リアクタ 9、10と共にリアクティブイオンエッチングが行なわれると想定し、リアクタ 9、10でのエッチング条件は異なる想定する。すなわち、リアクタ 9において図 87のうち $\frac{P_1}{P}$ 、 $\times 100\%$ 例えば約70%の割合分のエッチングを高速で行ない、図87の残りのエッチングをリアクタ10内で低速で精密に行なうと想定する。

尚、装置 1では、例えばリアクタ 9で異方性のリアクティブイオンエッチングを行ない、リアクタ10で等方性のプラズマエッチングを行なう等、リアクタ 9、10内で試料の同じ部分又は異なる部分に対して別のドライエッチングを行なってもよく、また、所望ならば例えばリアクタ 9で図87のエッチングを行ない、リアクタ10内でマスク 101

を除去するためのドライエッチングを行なってもよい。更に、例えば図87をリアクタとして形成して三段階のエッチングを装置 1で行なうようにしてもよい。

また、以下の説明においては、図87としてシリコンウエーハ基板88の表面に多結晶シリコン膜87を形成し、この多結晶シリコン膜87上にマスク101が形成されているものを想定し、多結晶シリコン膜87をマスクパターン 101に従ってエッチングする例について説明するが、エッチングされるべき膜87としては多結晶シリコン膜のかわりに Si_3N_4 膜又は SiO_2 膜等でもよい。尚、この例においては、 Si 系のエッチング液、反応性気体18として CF_4 を用いる例について説明するが、 CF_4 のかわりに SiF_4 、 C_2F_6 、 C_2F_8 等他のフッ化物系の気体を用いてもよい。

更に、反応性気体として例えば CCl_4 、 BCl_3 、

Cl 等の Cl 系の気体乃至ラジカルを用いる場合、 Al 、 Mo 、 W 、 Cr 等のドライエッチングに装置 1を用いてもよい。

尚、フッ化物系の反応性気体を用いる Si 系のエッチングの場合、石英ガラス41のかわりに、エッチング中のウエーハ12を汚染させる虞のない他の材料、例えば結晶性の高い SiO_2 、 Al_2O_3 、ポリテトラフルオロエチレン等で電極34の被覆部41を構成してもよい。

装置 1の運転に際しては、まず最初に処理されるべきシリコン・ウエーハ12a をカセット69の各所にセットすると共に、シリンダ装置44により電極構造体28を第1回の如く上部フレーム 4に密接する状態に位置決めし、上部フレーム 4を下部フレーム 3に互方向に重ね、密閉室 5内をポンプ 6で所望の真空度にする。この密閉室 5の真空度は処理されるべき試料12に応じて決定される。この

とき、ケース 7、8に對向する電極構造体26、27は例えば下方位置に規定されている。

更 5内が所定の真空度に達すると、カセット69が所与長さだけC方向に駆動せしめられ、最下位のシリコンウエーハ12a がベルト70a 上に当接する。例えばカセット69の停止後、ベルト70a が駆動され、ベルト70a 上のシリコンウエーハ12a が図12a 上に送られる。ベルト70a の停止後、試料室により吸着可能状態に設定された電極構造77が位置J1に設定され、所望ならば所定長さだけC方向に動かされた後、ウエーハ12a を吸い寄せ、1)方向に若干動かされ、更に位置J2までK方向に動かされ、位置J2において所定長さだけC方向に動かされ、ウエーハ12a が石英ガラス板41に近接した位置において液体流の停止に伴いウエーハ12a を離してウエーハ12a を下基板41の凹部42に載置する。その後、電極構造77はD方向に若干位置し

められ、更に位置J2から位置J1又はJ3、例えば位置J3まで動かされ、停止せしめられる。例えば臂駆機構77が位置J3に到達した後、第5図に示す如くシリンダ装置26により上蓋11が上側フレイム4に当接する位置まで、動かされ、密閉室32を形成する。室32が密閉されると密閉室102、弁103を介してポンプ104により室32が室5と同じ真空度になるまで減圧される。室5の減圧が完了すると、シリンダ装置44により電極構造体28が第6図に示す如く下船位置までC方向に変位せしめられる。

電極構造体28が所定位置まで下げられると、モータ機構56が駆動されて、電極構造体26、27、28が軸線Qのまわりで120度だけ回転変位され、電極構造体26、27、28が夫々ケース8、上蓋11及びケース7に対向する位置に設定される。

例えばこのとき開口59、60を介して、電極構造

体26、27、28中への冷却水の循環が開始される。この冷却水の循環を各電極構造体26、27、28毎に独立に調整して、各材料の温度を独立に調整するようにしてもよい。

電極構造体26、27、28の回転設定後、夫々の下のシリンダ装置44により電極構造体27、28が上側フレイム4に当接する位置までD方向に変位される。この変位の完了により、ケース7側では、所定位置にウェーハ12aが装着された電極構造体28により密閉室17を有するリアクタ9が形成され、ポンプ23により室17内が所与の真空度になるまで減圧される。

室17が所与の真空度になると、窒素を介して反応気体18として CF_4 が所定の流量で導入されると共に電極16、28(34)間での放電が開始され、 CF_4 のイオン化、多結晶シリコン87のとの反応に伴う図87のリアクティブ・イオン・エッチン

グが行なわれる。このエッチングの間、室17内の真空度はポンプ23及び排出部24により所定に(例えば $10^{-2} \sim 10^{-1}$ Torr程度)のうちの所定の大きさに保たれる。尚、リアクタ9内での多結晶シリコン87のエッチングスピードは所望ならば、電極16、28(34)間の放電の共振放電力、室17の真空度、室17に導入される CF_4 の流量(流速)、及び電極16、28(34)間の距離Vにより調整される。この場合、リアクタ9内でのエッチングスピードをリアクタ10でのエッチングスピードより例えば2倍程度大くなるように調整しておくか又はエッチング中に調整する。リアクタ9でのエッチングの進行状況は検出部22aで検出される。すなわち、リアクタ9内の検出器86aからウェーハ12aに照射されたレーザ光のウェーハ12aによる反射光は検出器92aで検出され、第13図の実例93aで示す出力波形の形で計数器94に与えられ、

例えば多結晶シリコン87の厚さP1(例えば $P1/P=0.7$)に相当する数の山Q0が図87のエッチングの進行に伴ない計数器94で計数されるとその時点t1において比較器95から一信号出力Rが出力され、停止機構99aによりリアクタ9内でのエッチングが停止せしめられる。尚、エッチング速度が実質的にほぼ確実に制御し得る場合、リアクタ9内でのエッチングの深さをエッチング時間と調整するようにしてもよい。またリアクタ9でのエッチング中、計数器94においてはほぼ一定の時間間隔で計数値が増大するようにエッチング速度をリアルタイムで制御するようにしてもよい。停止機構99aの制御下では、リアクタ9への高周波エネルギーの供給が停止せしめられ、 CF_4 の供給が停止され、また、ポンプ23による排気が停止される。

一方、リアクタ9で密閉室17が形成されると同時に、開口31のところでは、電極構造体27と上蓋

11により第5図に示す如き許容13乃至室32が形成される。そして、リアクタ 9でエッチングが行なわれる間に、電極構造体27のところでは、介103を介して室32を大気圧にした後、第4図に示す如く、シリンダ26により上蓋11が閉かれ、前記と同様にして、ウェーハ供給機構68により未処理ウェーハ12aが電極構造体27上に搬送され、上蓋が閉じられ、ポンプ 104による排気の後、電極構造体27がシリンダ44により下端位置に設定される。

前記の如くして電極構造体28上のウェーハ12aの層87の露出面が露さP1までエッチングされると、電極構造体28もシリンダ44により下端位置までC方向に移動せしめられる。

電極構造体27、28が下端位置に設定されると、3つの電極構造体26、27、28が再度モータ機構56により120度だけ11方向に回転搬送せしめられ、電極構造体26、27、28が夫々、上蓋11、ケース 7

及びケース 8に対向する位置に搬送され、3つの電極構造体26、27、28は共に上部フレーム 4に密度するまでD方向に変位され、夫々容器13、リアクタ 9、10を形成する。

その後、電極構造体26上には、前記と同様にして未処理ウェーハ12aが搬送され、上蓋11の開塞及び室32の真空排気の後、電極構造体26は下端位置に下がる。電極構造体27上のウェーハ12aに対しては前記と同様にリアクタ 9により層87に対する露さP1までのエッチングが同時並行的に行なわれる。

更に、ケース 8と協働してリアクタ10を形成した電極構造体28上のウェーハ12の多結晶シリコン層87に対しては、給電される両側面エネルギー、真空度、CF₄の流量、電極距離調整の調整によりリアクタ 9よりも高いエッチングスピードでリアクティブ・イオン・エッチングが行なわれる。こ

のリアクタ10における多結晶シリコン層87の露さ約P1から露さPまでのエッチングの際、リアクタ10の光検出器92bでは第14図の曲線、93bの動き出力が得られる。この出力の山の間隔丁は第13図の出力の山の間隔の例えば2倍程度であり、同じ露さだけエッチングを行なうためにリアクタ10では約2倍時間をかけている。このようにリアクタ10でのエッチング速度を遅くすることにより多結晶シリコン層87のエッチングが丁度完了した際、實際上シリコン単結晶層89を傷つけないでエッチングを停止させることが可能となる。この終点の検出は、前記の如く例えば微分回路96、サンプリング回路97、終点検出回路98によってなされる。終点検出回路98から信号11が出力されると停止制御機構99の制御下でリアクタ10の放電、CF₄供給、真空排気等が停止された後、電極構造体28がその下のシリンダ44により下端位置まで下げ

られる。

尚、この段階では、電極構造体26上へのウェーハ12aの装替、電極構造体27上のウェーハ12aの層87に対するリアクタ 9による第一段のエッチング、及び電極構造体28上のウェーハ12の層87の残りの部分に対するリアクタ10による第二段(最終段)のエッチングと終点検出によるエッチングの完了・停止が同時並行的に行なわれるために、装置1の処理スピード乃至処理能力が大きい。そして、第一段のリアクタ 9でのエッチング速度を大きくしているために、同程度の時間内に、リアクタ 9での層87のほとんどのエッチング処理を行ない得、該時間内にリアクタ10では恰恰りと1エッチングを行ない得、終点で確実にエッチング処理を停止し得る。すなわちリアクタ10側で確実に終点検出を行ない得るため、リアクタ 9でのエッチングの露さはそれ程正確でなくてもよく、リアク

タ 9 のエッチング速度を大きくし、実際に平均のエッチング速度を高め得る。

次に、更に、電極構造体 26、27、28 が真空室 5 内で 11 方向に 120 度回転され、太々上層フレーム 4 に接続するまで直下のシリンドラ 44 で変位せしめられる。この後、ケース 7 と対向する電極構造体 26 上のウェーハ 12a に対しては第 1 のリアクタ 9 による第 1 段のエッチング処理が、ケース 8 と対向する電極構造体 27 上のウェーハ 12 に対しては第 2 のリアクタ 10 による第 2 段のエッチング処理が同時に並行的に行なわれる。そして、この 2 つのエッチング処理と同時に並行的に、電極構造体 28 上のウェーハ 12b の引出及び電極構造体 28 上へのウェーハ 12a の装着が以下のとおり行なわれる。

すなわち、処理済ウェーハ 12b を担持した電極構造体 28 が上部フレーム 4 に当接して第 5 図に示す状態になると、弁 103 を介して室 32 が大気と開

放され、シリンドラ 46 より第 4 図の如く上蓋 11 が持ち上げられる。

上蓋 11 の上昇完了後、試験装置 77 が位置 J 2 に設定され、下方に変位されると共に炭化炭に付着した電極構造体 28 上の処理済ウェーハ 12b を吸い寄せ、上方に戻された後、位置 J 2 から K 方向に位置 J 3 まで変位される。位置 J 3 に達した後、電極構造 77 は所望ならば若干下方に動かされた後、炭化炭の停止により、ウェーハ 12b を留して台 71 上に収容する。電極構造 77 がウェーハ 12b を捕すと、ベルト 74 が駆動され、ウェーハ 12b がベルト 74 により台 71 からカセット 73 の所定段に送られる。ウェーハ 12b のカセット 73 の所定位置への収納後、カセット 73 は一段分の所定長さだけ D 方向に変位せしめられる。一方、電極構造 77 はウェーハ 12b を離した後、所定の上方位置に戻され、更に、L 方向に回転変位されて位置 J 1 に達し、

前記と同様にして、新しいウェーハ 12a を電極構造体 28 上の所定位置に収容する。新しいウェーハ 12a の搬送後、前記と同様の手順で、電極構造体 28 が下方位置に下がる。

このようにして、カセット 69 上のウェーハ 12a がなくなるまで並行処理が続けられる。尚、カセット 69 に装着されるウェーハ 12a の数に応じて、又は、位置 J 1 での電極構造 77 によるウェーハ 12a の着脱の有無に基づき、最後の 3 ステップでは、電極構造 68 の一部の動作、リアクタ 9 での処理、リアクタ 10 での処理を順次停止させてゆくようにしてもよい。

以上の装置 1 の制御はマイクロプロセッサ等コンピュータ制御下で、且つコンソール等でモニタしつつ行なうようにしてもよい。

尚、以上においてはリアクタを 2 つ設けた例について説明したが、3 つ以上のリアクタを 1 つの

容器 13 と共に円周上に等間隔に形成するようにしてもよく、この場合、リアクタの数より 1 つ多い電極構造体を円周上に等間隔に形成すればよい。尚、電極構造体をチェーン等で送るようになる場合、リアクタ等は必ずしも 1 つの円周上に配設しなくてもよい。

以上の如く装置 1 では、真空室 5 内でウェーハ 12 の移送が行なわれるために、外気の影響によりエッチング条件が不安定になる虞れが少なく、真空度の調整を最低限に抑え、処理能力が高められ得る。

又容器（ロード・ロック・チャンバ）13、リアクタ 9、10 が円周上に位置しているため、装置が全体としてコンパクトに形成され得る。更にウェーハが電極構造体（チャック）と共に移動するように構成されている故、ウェーハを電極に対して装脱させる回数を極力低下せしめ、シリコンダ

スト等の発生を可及的に少なくし、リブミクロン室微細加工を行ない得る。

以上の如く、本発明ドライエッチング装置では、少なくとも2つのケースの間に移動自在であり、ドライエッチングされるべき試料が装着される対向電極を有する電極構造体が、各ケースと対向する所定位置に設定された際、対向ケースと協働してドライエッチング用リアクトを形成すべく対向ケースの間隙部に気密に接合されるように微電極構造体が構成されてなるために、試料の電極に対する位置ズレが極力抑えられるのみならず装置が効率的に運転され得る。

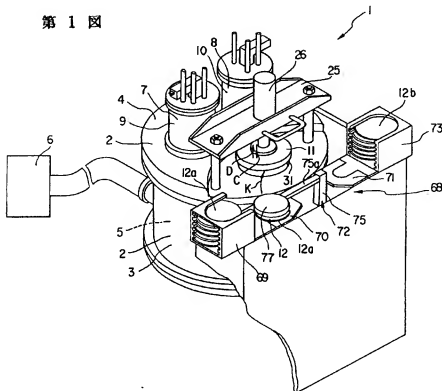
4. 図面の簡単な説明

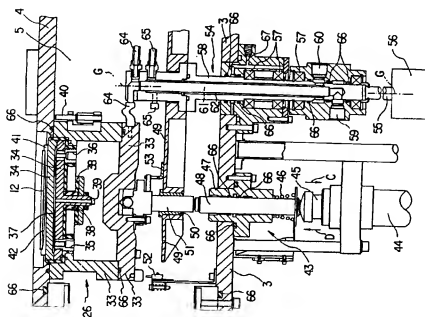
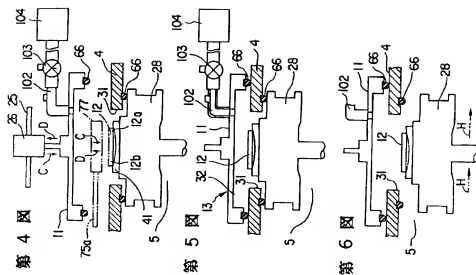
第1図は本発明による好ましい一実施例のドライエッチング装置の1部縦断斜視説明図、第2図は第1図の装置の上部フレームを開いた状態の説明図、第3図は第1図の装置のリアクタの断面説

明図、第4図乃至第6図は第1図の装置の試料給排部（バキュームロードロック機構）の動作説明図、第7図は第1図の装置の電極構造体位置機構の断面説明図、第8図は第1図の装置の試料給排機構の説明図、第9図は第1図の装置のリアクタの給電回路の一例の説明図、第10図は第1図の装置の投光系の説明図、第11図は第10図のX I - X I 断面でみた受光系の説明図、第12図は試料エッチング進行状況の検出の説明図、第13図及び第14図はエッチング進行状況モニタ及び終点検出機構の光検出器出力例及び微分回路の出力例の説明図、第15図はエッチング進行状況モニタ及び終点検出機構の説明図である。

- 7, 8…ケース、9, 10…リアクタ、
12, 12a, 12b…試料、16, 34…電極、
26, 27, 28…電極構造体。

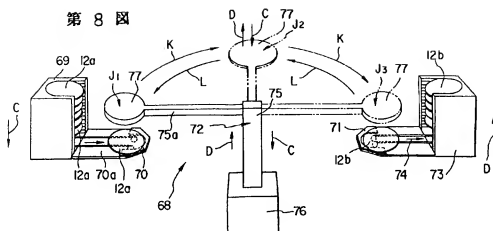
第 1 図



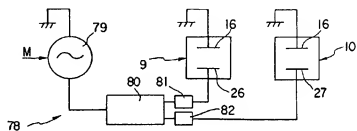


第 7 図

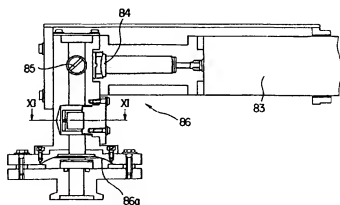
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

